

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-249594

(43)Date of publication of application : 06.09.1994

(51)Int.Cl.

F42B 3/12  
C06C 7/00

(21)Application number : 05-036807

(71)Applicant : NIPPON OIL & FATS CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.1993

(72)Inventor : EBIYA YASUHARU

TOKITA KAZUJI

KUSAKA YASUHIRO

IKEGAMI TAKASHI

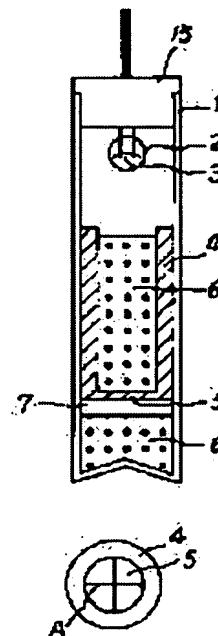
## (54) DETONATOR

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To safely handle without impairing initiating power and to effectively blast by forming a radial cutout at least at one side of a partition wall for partitioning a tube into one end side and the other end side.

**CONSTITUTION:** Exciting high explosive 6 is ignited by an igniter using a firehead 2 and an electric bridge wire 3, a burning speed and gas pressure are gradually raised, and a partition wall 5 having radial cutouts A is finally opened in a pedal state along the cutouts A. Charged powder 8 is exploded by an impact generated when ends opened in the pedal state are engaged with the powder 8 to reach sufficient power for initiating dynamite, water-

containing high explosive, etc. Thus, since initiator is not used, it is safe for heat, impact as compared with conventional detonator, provides high reliability for initiating as compared with a structure in which a metal plate, etc., is flown and high reliability against the impact.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to a safe detonator to an impact especially about a detonator.

[0002]

[Description of the Prior Art] If it was in the former, although the detonator had loaded with an igniter, an initiator, and base charge into the shell, although DDNP or lead azide was used, for example, since it was \*\*\*\*\* to an impact, heat, etc., as an initiator, these had a problem in the safety at the time during manufacture or handling. For this reason, the detonator which does not use an initiator came to be developed in recent years (refer to JP,58-45189,A and a U.S. Pat. No. 3,978,791 specification). . For example, it is called a premature start plate method and there is a thing as shown in drawing 9 . That is, it becomes the igniter 27 laid underground sequentially from the pars-basilaris-ossis-occipitalis side in the shell 21 which the pars basilaris ossis occipitalis blockaded into base charge 22, an opening 23, the rigid body 25 stopped by the base material 24, gunpowder 26, and this gunpowder 26 and the curved line core wire 28, and a list from the plug 29 which blockades the opening edge of a shell 21. An igniter 27 is lit, gunpowder 26 deflagrates this, with this deflagration energy, the rigid body 25 flies, it collides with base charge 22, and, thereby, base charge 22 carries out detonation.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although it is required even for the rate to which detonation of the base charge can fully be carried out to raise the flight rate of the rigid body in order to carry out detonation of the base charge 22 certainly if it is in such a detonator When an impact is added according to the preceding paragraph or explosion time difference on the occasion of shot and vibration and deformation arise The premature start plate and the path required for flight deformed, and there were the case where even a desired flight rate is not fully reached, and unarranging [ that a premature start plate may not fly and the dependability of a shot activity was spoiled ].

[0004] Moreover, although a lot of [ in order to gather the rate of a premature start plate ] doses are needed even for the rate which can explode base charge certainly and it is necessary to lengthen medicine length, this is not contrary [ economical efficiency etc. ], and desirable. Then, this invention aims at offering the detonator which handling etc. is possible for insurance and can carry out shot certainly, without spoiling the power of explosion.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, this invention is considered as the following configurations. Namely, the tubed shell by which both ends were blockaded and the septum with which the inside of a shell is divided into an end and other end side, The infeed of a radial is further formed at least in one side of a septum coming [ the donor charge with which the ignition / which was contained at the end side in the shell by the side of the divided end / and septum side in the shell by the side of the divided end was loaded, and the igniter with which it was loaded into the shell by the side of the divided other end ]. It is desirable, when the side periphery part of the shell which loaded with donor charge at least is made heavy-gage and a heavy-gage wall is formed.

[0006] according to the above-mentioned configuration -- an ignition -- donor charge -- lighting -- gradually -- burning velocity and gas pressure -- going up -- carrying out -- just -- being alike -- septum (refer to drawing 8 (a)) which has infeed A of a radial Along with infeed, opening is carried out to petaloid (refer to (b)). And by the impact produced in case the tip B opened to petaloid inserts in base charge, base charge can result in detonation and sufficient power for exploding a dynamite, watergel, etc. can be reached.

[0007] This invention is explained below at a detail. The quality of the material of a shell can use metals, such as copper, iron, aluminum, and stainless steel, generally the upper part carries out opening of the configuration, and although it is cylindrical [ by which the pars basilaris ossis occipitalis is blockaded ], there is especially no constraint. Moreover, die length, a path, and thickness can be set as arbitration according to an application and the amount of explosives. Ignitions currently used for the usual detonator, such as lead thiocyanate, fusehead which consists of potassium chlorate, a bridge line, a complications-like igniter and a bridge line, or a fuse, can be used for an ignition.

[0008] Although loaded with the delay composition used for arbitration between an ignition and donor charge, the well-known delay composition currently used for the usual detonator can be used for it. For example, minium-silicon-3 antimony sulfide, minium-silicon-ferric oxide, minium-silicon, and minium-boron-3 antimony sulfide, ferric oxide-silicon, etc. can be mentioned.

[0009] By fitting into the inside (inner tube) or the outside (outer case) of a shell, and making the barrel of another object into dual structure, although a heavy-gage wall may make the shell itself heavy-gage and may fabricate and attain it to one in the side periphery part of the shell which loaded with donor charge at least You may attain, the inner tube in the case of another object or the quality of the material of an outer case is chosen from iron, stainless steel, aluminum, copper, or these alloys, and the thickness of an inner tube and an outer case and die length are determined by the bore of a chamber, and the quality of the material to be used. Bore of 4.5mm In the case of an iron inner tube, thickness is 0.5mm. There should just be 10mm or more of die length above.

[0010] Donor charge is desirable, and the base charge which can be used with the usual detonator uses it, choosing it from PETN, a tetryl, RDX, HMX and TNT, and such mixture. The loading specific gravity of donor charge is chosen from the range of 0.8 - 1.5 g/cm<sup>3</sup>, and is preferably chosen from the range of 1.0 - 1.4 g/cm<sup>3</sup>. Moreover, if it is made for loading specific gravity to become high as it goes to the lower part, the explosion engine performance will improve further.

[0011] It forms in an inner tube and one, and it is good also as metal Itabe, in the case of the metal plate of another object, the quality of the material of a metal plate is chosen [ a septum may be the metal plate of a configuration and magnitude close to a shell inner circle wall, ] from iron, stainless steel, aluminum, copper, or these alloys, and the thickness is 0.1-1mm. It is desirable and the infeed of a radial is put into one side or both sides of a metal plate. Although the number of infeeds and the depth are arbitrary, the number of infeeds is preferably good for the die length of 50 - 70% with the depth of a donor charge side or both sides, and infeed thick [ a metal plate ] and slitting to be equal to a diameter, and for the location of 2-4 and infeed to carry out. Moreover, it is good to fix the base charge side of a metal plate with support. A firm thing like a metal of the quality of the material of support is desirable.

[0012] When other, as long as the die length of the opening at the time of preparing an opening between a metal plate and base charge is below one half of the bore of a tube when an inner tube is used, and it is the die length below one half of the bore of a shell, it may be arbitrary and you may not be.

[0013] Base charge is used like donor charge, choosing from PETN, a tetryl, RDX, HMX and TNT, and such mixture. The loading specific gravity has desirable 1.0 - 1.6 g/cm<sup>3</sup>. Below, this invention is explained based on an example.

[0014]

[Example]

Example 1 drawing 1 is the sectional view of the supersensitive detonator of this invention. The shell 1 of the shape of a cylinder which the other end blockaded is copper, and used the thing with 0.2mm [ in the outer diameter of 6.5mm, and thickness ], and a die length of 50mm. Lead thiocyanate, the fusehead 2 which consists of potassium chlorate, and the bridge line 3 were used for the ignition. An

inner tube 4 is iron and is 15mm in 1mm in thickness, and die length. metal Itabe 5 -- iron -- it is -- 0.3mm in thickness it is -- an inner tube 4 and one -- fabricating -- \*\*\*\* -- a donor charge 6 side -- 0.2mm Two infeed A (four directions) was put in (refer to drawing 2 ). Donor charge 6 uses PETN and is 350mg. It loaded by specific gravity 1.1 g/cm<sup>3</sup>. The die length of an opening 7 was set to 1mm. Base charge 8 uses PETN and is 400mg. It loaded by specific gravity 1.2 g/cm<sup>3</sup>. As a result of performing a Haid test in the lead plate test list specified to JIS K 4807 using the detonator produced as mentioned above, it checked that it was power comparable as a No. 6 electric detonator (refer to Table 1).

[0015] Example 2 drawing 3 is the sectional view of the Nobutoki detonator of this invention. A shell 1 is copper and used the thing with 0.3mm [ in the outer diameter of 7.6mm, and thickness ], and a die length of 55mm. Lead thiocyanate, the fusehead 2 which consists of potassium chlorate, and the bridge line 3 were used for the ignition. as delay composition 9 -- 300mg of mixture of 71.5% of miniums, silicon 2.3 %, and 26.2% of antimony trisulfides It squeezed. An inner tube 4 is iron and is 15mm in 1.5mm in thickness, and die length. Donor charge 6 uses PETN and is 350mg. It loaded by specific gravity 1.2 g/cm<sup>3</sup>. Metal Itabe 5 is iron, is 0.5mm in thickness, an inner tube for constraint, and one, and put four infeed of 0.25mm A (eight directions) into the opening 7 side (refer to drawing 4 ). The die length of an opening 7 was set to 2mm. Base charge 8 uses PETN and is 400mg. It loaded by specific gravity 1.4 g/cm<sup>3</sup>. When the explosion trial was carried out using the detonator produced as mentioned above, it exploded after the predetermined time delay. Moreover, as a result of performing a Haid test in the lead plate test list specified to JIS K 4807 at coincidence, it checked that it was power comparable as a No. 6 electric detonator (refer to Table 1).

[0016] Example 3 drawing 5 is the sectional view of the Nobutoki detonator of this invention. A shell 11 is iron and the thing with 1mm [ in the outer diameter of 8.5mm and thickness ] and a die length of 55mm was used for it. However, only the thickness of a tube bottom is 0.3mm. It carried out. Lead thiocyanate, the fusehead 2 which consists of potassium chlorate, and the bridge line 3 were used for the ignition. as delay composition 9 -- 300mg of mixture of 71.5% of miniums, silicon 2.3 %, and 26.2% of antimony trisulfides It squeezed. This example is an example which formed the heavy-gage wall without having thickened thickness of a shell 11 and using an inner tube or an outer case. Donor charge 6 uses PETN and is 350mg. It loaded by specific gravity 1.1 g/cm<sup>3</sup>. A metal plate 12 is 0.3mm in iron and thickness. It is fixed by arranging the iron support 13 on the lower part. It is 0.2mm to the decoration \*\*\*\* 8 side. Six infeed A (12 directions) was put in (refer to drawing 6 ). The opening was not prepared. Decoration \*\*\*\* 8 uses PETN and is 400mg. It loaded by specific gravity 1.2 g/cm<sup>3</sup>. When the explosion trial was carried out using the detonator produced as mentioned above, it exploded after the predetermined time delay. Moreover, as a result of performing a Haid test in the lead plate test list specified to JIS K 4807 at coincidence, it checked that it was power comparable as a No. 6 electric detonator (refer to Table 1).

[0017] Example 4 drawing 7 is the sectional view of the Nobutoki detonator of this invention. A shell 1 is copper and used the thing with 0.2mm [ in the outer diameter of 6.5mm, and thickness ], and a die length of 55mm. Lead thiocyanate, the fusehead 2 which consists of potassium chlorate, and the bridge line 3 were used for the ignition. 71.5% of miniums, silicon 2.3 %, and mixture 300 mg of 26.2% of antimony trisulfides were squeezed as delay composition 9. An outer case 14 is iron and is 40mm in 2mm in thickness, and die length. Donor charge 6 uses PETN and is 500mg. It loaded by specific gravity 1.1 g/cm<sup>3</sup>. A metal plate 12 is 0.3mm in iron and thickness. It is fixed by arranging the iron support 13 on the lower part. It is 0.2mm to an opening 7 side. It is infeed A Six (12 directions) It put in (refer to drawing 6 ). The die length of an opening 7 was set to 1mm. Base charge 8 uses PETN and is 400mg. It loaded by specific gravity 1.2 g/cm<sup>3</sup>. When the explosion trial was carried out using the detonator produced as mentioned above, it exploded after the predetermined time delay. Moreover, as a result of performing the lead plate test specified to JIS K 4807 to coincidence 5 times, it was high-order detonation 5 times (refer to Table 1).

[0018] The detonator was created like the example 4 except not giving infeed to the metal plate 12 of example of comparison 1 example 4. When the explosion trial was carried out using this detonator, it exploded after the predetermined time delay. Moreover, although 3 times was high-order detonation as a result of performing the lead plate test specified to JIS K 4807 to coincidence 5 times, a lead plate was not able to be penetrated twice. In addition, a plug 15 blockades the end in which shells 1

and 11 carried out opening.

[0019]

[Table 1]

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
対応雷管図		図 1	図 3	図 5	図 7	図 7
対応金属板 又は金属板部図		図 2	図 4	図 6	図 6	——
管体	材質	銅	銅	鉄	銅	銅
	外径mm	6.5	7.6	8.5	6.5	6.5
	厚さmm	0.2	0.3	0.3(胴部) 0.3(首部)	0.2	0.2
	長さmm	50	50	55	55	55
内管	材質	鉄	鉄	——	——	——
	厚さmm	1	1.5	——	——	——
	長さmm	15	15	——	——	——
外管	材質	——	——	——	鉄	鉄
	厚さmm	——	——	——	2	2
	長さmm	——	——	——	40	40
延時薬	組成 (%)	——	鉛丹 71.5 ケイ素 2.3 三硫化アズレン 26.2	実施例 2 と同じ	実施例 2 と同じ	実施例 2 と同じ
	重量mg	——	300	——	——	——
	種類	PETN	PETN	PETN	PETN	PETN
励爆薬	重量mg	350	350	350	500	500
	比重	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1
	比重	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1
金属板	材質	鉄	鉄	鉄	鉄	鉄
	内管に 対して	一体	一体	別体	別体	別体
	厚さmm	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3
	切込み 位置	励爆薬側	空隙側	添装薬側	空隙側	切込みなし
	切込み 深さmm	0.2	0.25	0.2	0.2	——
	切込み 本数	2	4	6	6	——
支持具	有無	無	無	有	有	有
空隙	長さmm	1	2	——	1	1
添装薬	種類	PETN	PETN	PETN	PETN	PETN
	重量mg	400	400	400	400	400
	比重	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2
鉛板試験		A	A	A	B	C
鈍性爆薬試験		A	A	A	——	——

A : 6号電気雷管と同程度の威力

B : 5回行い5回とも完爆

C : 5回行い3回は完爆、2回は鉛板を貫通不可

[0020]

[Effect of the Invention] As explained above, since an initiator was not used for the detonator of this invention, as compared with the detonator, to heat or an impact, it was safe, and its dependability over explosion was higher than the thing of structure which makes a metal plate etc. fly, and it was usually understood are reliable also to the impact. Therefore, this invention contributes to improvement in the safety at the time of manufacture and a shot activity, and the effectiveness that a reliable shot activity can be offered is acquired.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The tubed shell by which both ends were blockaded, and the septum with which the inside of a shell is divided into an end and other end side, The donor charge with which the ignition [ which was contained at the end side in the shell by the side of the divided end ] and septum side in the shell by the side of the divided end was loaded, The detonator further characterized by forming the infeed of a radial at least in one side of a septum coming [ the base charge with which it was loaded into the shell by the side of the divided other end ].

[Claim 2] The detonator according to claim 1 characterized by having made heavy-gage the side periphery part of the shell which loaded with donor charge at least, and forming a heavy-gage wall.

---

[Translation done.]

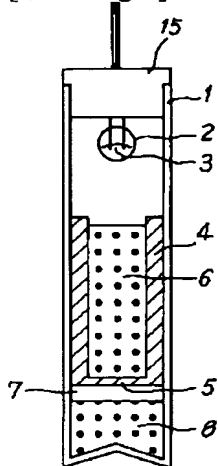
**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**DRAWINGS**

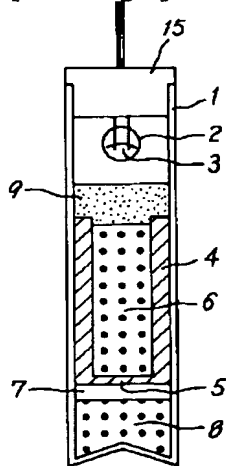
[Drawing 1]



[Drawing 2]



[Drawing 3]

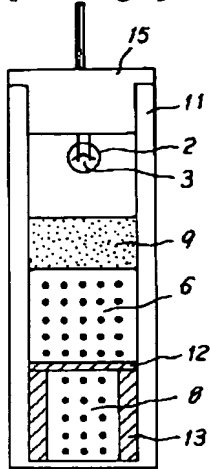


[Drawing 4]





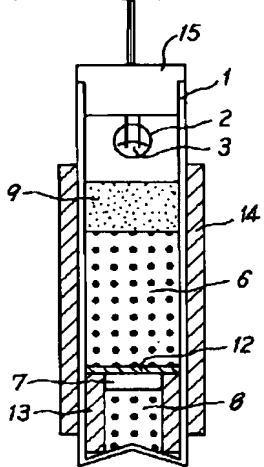
[Drawing 5]



[Drawing 6]

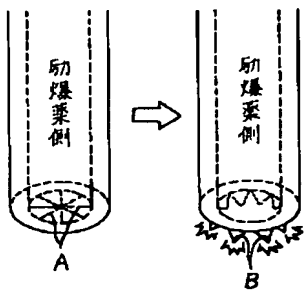


[Drawing 7]

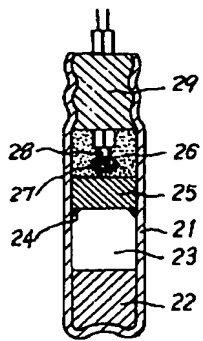


[Drawing 8]

(a) (b)



[Drawing 9]



---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-249594

(43)公開日 平成6年(1994)9月6日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 4 2 B 3/12		9111-2C		
C 0 6 C 7/00		7188-4H		

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-36807

(22)出願日 平成5年(1993)2月25日

(71)出願人 000004341

日本油脂株式会社

東京都千代田区有楽町1丁目10番1号

(72)発明者 蛭谷 康晴

北海道岩見沢市美園6条8丁目33番地

(72)発明者 時田 和司

北海道岩見沢市南町5条2丁目45番地

(72)発明者 日下 靖博

北海道岩見沢市日の出北4丁目1-8

(72)発明者 池上 孝

北海道美唄市西4条北4丁目1-1

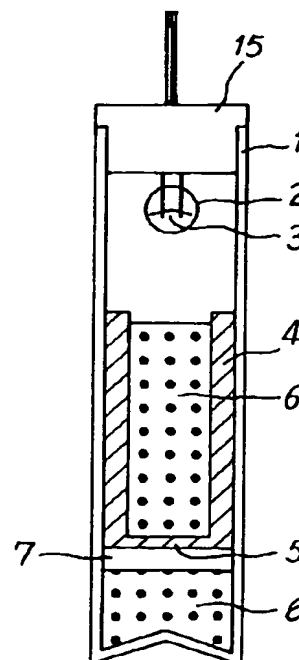
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 雷 管

(57)【要約】

【目的】 作業時の安全性及び発破作業の信頼性を向上させる。

【構成】 両端が閉塞された筒状の管体と、管体内を一端側と他端側とに仕切る隔壁と、仕切られた一端側の管体内の一端側に収納された点火装置と、仕切られた一端側の管体内の隔壁側に装填された励爆薬と、仕切られた他端側の管体内に装填された点火薬と、を含んでなり、更に、隔壁の少なくとも片面に放射状の切込みを形成する。また、少なくとも励爆薬を装填した管体の側周箇所を厚肉にして厚肉壁部を形成するとよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 両端が閉塞された筒状の管体と、管体内を一端側と他端側とに仕切る隔壁と、仕切られた一端側の管体内の一端側に収納された点火装置と、仕切られた一端側の管体内の隔壁側に装填された励爆薬と、仕切られた他端側の管体内に装填された添装薬と、を含んでなり、更に、隔壁の少なくとも片面に放射状の切込みを形成したことを特徴とする雷管。

【請求項2】 少なくとも励爆薬を装填した管体の側周箇所を厚肉にして厚肉壁部を形成したことを特徴とする請求項1記載の雷管。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は雷管に関し、特に、衝撃に対して安全な雷管に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来においては、雷管は、点火薬、起爆薬及び添装薬を管体内に装填していたが、起爆薬としては、例えばDDNPあるいはアジ化鉛等を用いるが、これらは衝撃や熱等に鋭感なため、製造中又は取扱い時の安全性に問題があった。このため、近年では、起爆薬を用いない雷管が開発されるに至った（特開昭58-45189号公報、米国特許第3,978,791号明細書参照）。例えば、フライングプレート方式と呼ばれるもので、図9に示すようなものがある。即ち底部が閉塞した管体21内に、底部側から順に、添装薬22、空隙23、支持体24に係止された剛体25、発射薬26、該発射薬26中に埋設された点火薬27及び脚線芯線28、並びに管体21の開口端を閉塞する塞栓29とからなる。これは、点火薬27が点火され、発射薬26が爆燃し、この爆燃エネルギーによって、剛体25が飛翔し、添装薬22に衝突し、これにより添装薬22が爆轟するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような雷管においては、添装薬22を確実に爆轟させるためには、添装薬を十分に爆轟させることができる速度にまで剛体の飛翔速度を上昇させることが必要であるが、発破の際に前段や起爆時間差により衝撃が加わり、振動や変形が生じた場合には、フライングプレートや飛翔に必要な経路が変形し、所望の飛翔速度にまで十分に達しない場合や、フライングプレートが飛翔しない場合もあり、発破作業の信頼性が損われるという不都合があった。

【0004】又、添装薬を確実に起爆できる速度にまで、フライングプレートの速度を上げるためには、多量の薬量が必要となり、且つ、薬長を長くする必要があるが、これは経済性等に反し好ましくない。そこで、本発明は起爆の威力を損うことなく、安全に取扱い等でき、確実に発破できる雷管を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は以下の構成とする。即ち、両端が閉塞された筒状の管体と、管体内を一端側と他端側とに仕切る隔壁と、仕切られた一端側の管体内の一端側に収納された点火装置と、仕切られた一端側の管体内の隔壁側に装填された励爆薬と、仕切られた他端側の管体内に装填された点火薬と、を含んでなり、更に、隔壁の少なくとも片面に放射状の切込みを形成する。少なくとも励爆薬を装填した管体の側周箇所を厚肉にして厚肉壁部を形成すると好ましい。

【0006】上記の構成によると、点火装置により、励爆薬が着火し、徐々に燃速及びガス圧が上昇して行い、ついには放射状の切込みAを有する隔壁（図8(a)参照）が切込みに沿って花卉状に開口する（(b)参照）。そして、花卉状に開いた先端Bが添装薬に嵌入する際に生じる衝撃により、添装薬が爆轟に至り、ダイナマイトや含水爆薬等を起爆するための十分な威力に達することができる。

【0007】以下に本発明を詳細に説明する。管体の材質は銅、鉄、アルミニウム、ステンレス等の金属が使用でき、その形状は一般的には上部が開口し、底部が閉塞されている円筒型であるが、特に制約はない。また長さ、径、肉厚は、用途、爆薬量に応じて任意に設定できる。点火装置は、ロダン鉛と塩素酸カリウムから成る点火玉と電橋線、または粉状点火薬と電橋線、あるいは導火線等、通常の雷管に使用されている点火装置を使用することができる。

【0008】任意に用いられる延時薬は、点火装置と励爆薬との間に装填されるが、通常の雷管に使用されている公知の延時薬を使用することができる。例えば鉛丹-ケイ素-三硫化アンチモン、鉛丹-ケイ素-酸化第二鉄、鉛丹-ケイ素、鉛丹-ホウ素-三硫化アンチモン、酸化第二鉄-ケイ素等を挙げることができる。

【0009】厚肉壁部は少なくとも励爆薬を装填した管体の側周箇所にて、管体自体を厚肉にして一体に成形して達成してもよいが、別体の筒体を管体の内側（内管）あるいは外側（外筒）に嵌合して二重構造とすることにより、達成してもよく、別体の場合の内管あるいは外筒の材質は鉄、ステンレス、アルミニウム、銅、あるいは、これらの合金等の中から選ばれ、内管及び外筒の肉厚、長さは薬室の内径、使用する材質によって決定される。内径4.5mmの鉄製の内管の場合は、肉厚が0.5mm以上、長さが10mm以上あれば良い。

【0010】励爆薬は、通常の雷管で使用できる添装薬が好ましく、PETN、テトリル、RDX、HMX、TNT及びこれらの混合物から選択して使用する。励爆薬の装填比重は0.8～1.5g/cm<sup>3</sup>の範囲から選ばれ、好ましくは1.0～1.4g/cm<sup>3</sup>の範囲から選ぶようにする。また、下部に行くに従って装填比重が高くなるようにすると起爆性能が一層向上する。

【0011】隔壁は管内周壁に密接する形状、大きさの金属板であってもよいし、内管と一体に形成して金属板部としてもよく、別体の金属板の場合、金属板の材質は鉄、ステンレス、アルミニウム、銅、あるいは、これらの合金等の中から選ばれ、その肉厚は0.1~1mmが好ましく、金属板の片面または両面に放射状の切込みを入れる。切込みの数、深さは任意であるが、好ましくは切込みの数は2~4本、切込みの位置は励爆薬側または両面、切込みの深さは金属板の肉厚の50~70%、切込みの長さは直径と等しくするとよい。また、金属板の添装薬側を支持具で固定するとよい。支持具の材質は金属のような強固なものが好ましい。

【0012】金属板と添装薬の間に空隙を設けた場合の空隙の長さは、内管を用いた場合は円管の内径の半分以下、それ以外の場合は管体の内径の半分以下の長さであれば任意であり、なくてもよい。

【0013】添装薬は、励爆薬と同様に、例えば、PETN、テトリル、RDX、HMX、TNT及びこれらの混合物から選択して使用する。その装填比重は1.0~1.6g/cm<sup>3</sup>が好ましい。以下に、本発明を実施例に基づいて説明する。

#### 【0014】

##### 【実施例】

##### 実施例1

図1は本発明の瞬発雷管の断面図である。他端が閉塞した円筒状の管体1は銅製で、外径6.5mm、厚さ0.2mm、長さ50mmのものを使用した。点火装置にはロダン鉛と塩素酸カリウムから成る点火玉2と電橋線3を用いた。内管4は鉄製で、厚さ1mm、長さ15mmである。金属板部5は鉄製で、厚さ0.3mmであり、内管4と一体成形しており、励爆薬6側に0.2mmの切込みAを2本（4方向）入れた（図2参照）。励爆薬6はPETNを使用し、350mgを比重1.1g/cm<sup>3</sup>で装填した。空隙7の長さは1mmとした。添装薬8はPETNを使用し、400mgを比重1.2g/cm<sup>3</sup>で装填した。上記の様に作製した雷管を用いて、JIS K 4807に規定されている鉛板試験並びに鈍性爆薬試験を行った結果、6号電気雷管と同程度の威力であることを確認した（表1参照）。

##### 【0015】実施例2

図3は本発明の延時雷管の断面図である。管体1は銅製で、外径7.6mm、厚さ0.3mm、長さ55mmのものを使用した。点火装置にロダン鉛と塩素酸カリウムから成る点火玉2と電橋線3を用いた。延時薬9として鉛丹71.5%、ケイ素2.3%、三硫化アンチモン26.2%の混合物300mgを圧搾した。内管4は鉄製で、厚さ1.5mm、長さ15mmである。励爆薬6はPETNを使用し、350mgを比重1.2g/cm<sup>3</sup>で装填した。金属板部5は鉄製で、厚さ0.5mm、拘束用内管と一体であり、空隙7側に0.25mmの切込みAを4本（8方向）入れた（図4参照）。空隙7の長さは2mmとした。添装薬8はPETNを使用し、400mgを比重

1.4g/cm<sup>3</sup>で装填した。上記の様に作製した雷管を用いて、起爆試験を実施したところ、所定の遅延時間後に起爆した。また、同時に、JIS K 4807に規定されている鉛板試験並びに鈍性爆薬試験を行った結果、6号電気雷管と同程度の威力であることを確認した（表1参照）。

##### 【0016】実施例3

図5は本発明の延時雷管の断面図である。管体11は、鉄製で、外径8.5mm、厚さ1mm、長さ55mmのものを使用した。ただし、管底の厚さのみ0.3mmとした。点火装置にロダン鉛と塩素酸カリウムから成る点火玉2と電橋線3を用いた。延時薬9として鉛丹71.5%、ケイ素2.3%、三硫化アンチモン26.2%の混合物300mgを圧搾した。この実施例は管体11の肉厚を厚くして内管または外筒を使用しないで厚肉壁部を形成した例である。励爆薬6はPETNを使用し、350mgを比重1.1g/cm<sup>3</sup>で装填した。金属板12は鉄製、厚さ0.3mmで、下部に鉄製の支持具13を配することにより固定されている。添装薬8側に0.2mmの切込みAを6本（12方向）入れた（図6参照）。空隙は設けなかった。添装薬8はPETNを使用し、400mgを比重1.2g/cm<sup>3</sup>で装填した。上記の様に作製した雷管を用いて、起爆試験を実施したところ、所定の遅延時間後に起爆した。また、同時に、JIS K 4807に規定されている鉛板試験並びに鈍性爆薬試験を行った結果、6号電気雷管と同程度の威力であることを確認した（表1参照）。

##### 【0017】実施例4

図7は本発明の延時雷管の断面図である。管体1は銅製で、外径6.5mm、厚さ0.2mm、長さ55mmのものを使用した。点火装置にロダン鉛と塩素酸カリウムから成る点火玉2と電橋線3を用いた。延時薬9として鉛丹71.5%、ケイ素2.3%、三硫化アンチモン26.2%の混合物300mgを圧搾した。外筒14は鉄製で、厚さ2mm、長さ40mmである。励爆薬6はPETNを使用し、500mgを比重1.1g/cm<sup>3</sup>で装填した。金属板12は鉄製、厚さ0.3mmで、下部に鉄製の支持具13を配することにより固定されている。空隙7側に0.2mmの切込みAを6本（12方向）入れた（図6参照）。空隙7の長さは1mmとした。添装薬8はPETNを使用し、400mgを比重1.2g/cm<sup>3</sup>で装填した。上記の様に作製した雷管を用いて、起爆試験を実施したところ、所定の遅延時間後に起爆した。また、同時に、JIS K 4807に規定されている鉛板試験を5回行った結果、5回とも完爆であった（表1参照）。

##### 【0018】比較例1

実施例4の金属板12に切込みをつけない以外は実施例4と同様にして雷管を作成した。この雷管を用いて、起爆試験を実施したところ、所定の遅延時間後に起爆した。また、同時に、JIS K 4807に規定されている鉛板試験を5回行った結果、3回は完爆であったが、2回は鉛板を貫通することができなかった。尚、塞栓15は管体1、11の開口した一端を閉塞する。

【0019】

\* \* 【表1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例 1
対応雷管図		図 1	図 3	図 5	図 7	図 7
対応金属板部図		図 2	図 4	図 6	図 6	—
管体	材質	銅	銅	鉄	銅	銅
	外径mm	6.5	7.6	8.5	6.5	6.5
	厚さmm	0.2	0.3	0.3(厚部)	0.2	0.2
	長さmm	50	50	55	55	55
内管	材質	鉄	鉄	—	—	—
	厚さmm	1	1.5	—	—	—
	長さmm	15	15	—	—	—
外管	材質	—	—	—	鉄	鉄
	厚さmm	—	—	—	2	2
	長さmm	—	—	—	40	40
延時薬	組成 (%)	—	鉛丹 71.5 ケイ素 2.3 三硫化鉄 26.2	実施例 2 と同じ	実施例 2 と同じ	実施例 2 と同じ
	重量mg	—	300	—	—	—
励爆薬	種類	PETN	PETN	PETN	PETN	PETN
	重量mg	350	350	350	500	500
	比重	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1
金属板	材質	鉄	鉄	鉄	鉄	鉄
	内管に対して	一体	一体	別体	別体	別体
	厚さmm	0.3	0.5	0.3	0.3	0.3
	切込み位置	励爆薬側	空隙側	添装薬側	空隙側	切込みなし
	切込み深さmm	0.2	0.25	0.2	0.2	—
支持具	有無	無	無	有	有	有
	長さmm	1	2	—	1	1
添装薬	種類	PETN	PETN	PETN	PETN	PETN
	重量mg	400	400	400	400	400
	比重	1.2	1.4	1.2	1.2	1.2
鉛板試験		A	A	A	B	C
純性爆薬試験		A	A	A	—	—

A : 6号電気雷管と同程度の威力

B : 5回行い5回とも完爆

C : 5回行い3回は完爆、2回は鉛板を貫通不可

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の雷管は、起爆薬を使用しないため、通常雷管と比較して熱や衝撃に対して安全であり、金属プレート等を飛翔させる構造のものより、起爆に対しての信頼性が高く、衝撃に対しても信頼性が高いことがわかった。よって本発明は、製造及び発破作業時の安全性の向上に寄与し、信頼性の高い発破作業を提供することができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の雷管を示す断面図である。

【図2】実施例1で用いた内筒及び金属板部の平面図である。

【図3】実施例2の雷管を示す断面図である。

【図4】実施例2で用いた内筒及び金属板部の底面図である。

【図5】実施例3の雷管を示す断面図である。

50 【図6】実施例3で用いた金属板の底面図である。

【図7】実施例4の雷管を示す断面図である。

【図8】励爆薬の燃焼による隔壁の開口前(a)、開口後(b)の斜視図である。

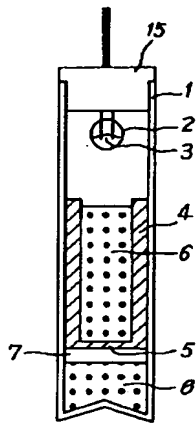
【図9】フライングプレート方式の雷管を示す断面図である。

【符号の説明】

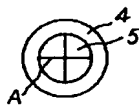
- 1, 11 管体  
2 点火玉  
3 電橋線  
4 円管

- \* 5 金属板部  
6 励爆薬  
7 空隙  
8 添装薬  
9 延時薬  
12 金属板  
13 支持具  
14 外筒  
15 塞栓  
\* 10 A 切込み

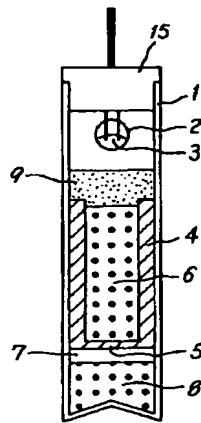
【図1】



【図2】



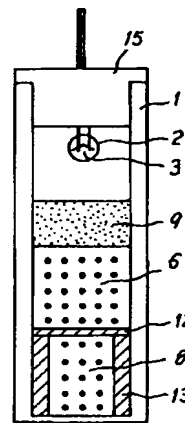
【図3】



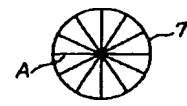
【図4】



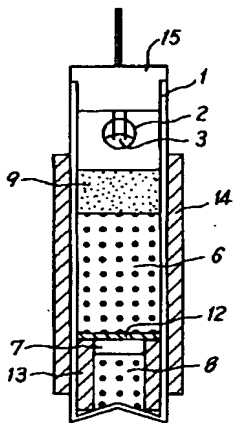
【図5】



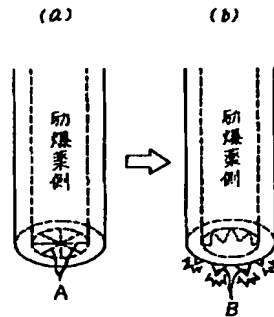
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

